

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

จัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค จำนวน 1 ชุด

สาขาวิชาเคมี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

1. ความเป็นมา

เนื่องจากสาขาวิชาเคมี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีพันธกิจในการผลิตบัณฑิต คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเคมี โดยคุณลักษณะของบัณฑิตสาขาวิชาเคมีต้องมีความรู้คู่คุณธรรม สามารถนำความรู้ทางด้านเคมีไปประยุกต์ใช้ในหน้าที่การงานได้อย่างดี การที่บัณฑิตจะมีความรู้ต้องได้รับการเรียนการสอนจากสาขาวิชาเคมีและสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คณิตศาสตร์ ชีววิทยา เทคโนโลยีการอาหาร วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในการเรียนการสอนของนักศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ทางสาขาวิชาเคมีได้จัดให้มีรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กัน เช่น รายวิชาชีวเคมี เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีอาหาร เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ เคมีสภาวะแวดล้อมฯ นอกจากนี้ทางสาขาวิชาเคมียังได้ให้นักศึกษาในหลักสูตรจัดทำโครงการวิจัยทางเคมีรวมถึงโครงงานวิทยาศาสตร์ อันจะเป็นการฝึกทักษะด้านปฏิบัติการเคมี ฝึกกระบวนการคิด การวิเคราะห์ให้กับนักศึกษา ซึ่งเมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาและได้บรรจุเข้ารับราชการครูหรือบุคลากรทางการศึกษาจะได้พานักเรียนในชั้นเรียนจัดทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

สำหรับเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาคเป็นส่วนหนึ่งของปฏิบัติการทางด้านเคมี โดยเฉพาะในรายวิชาชีวเคมี เคมีพอลิเมอร์และเคมีวิเคราะห์ที่ นักศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ต้องได้เรียนทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ นอกจากนี้เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาคยังสามารถใช้ในงานวิจัยของนักศึกษาในชั้นปีที่ 3 และงานวิจัยของคณาจารย์สาขาวิชาเคมี อันจะก่อให้เกิดผลงานวิจัยและนวัตกรรมจากสาขาวิชาเคมี ออกสู่สาธารณะเพิ่มขึ้น ใช้ในงานบริการวิชาการให้กับชุมชนและโรงเรียนในเครือข่ายที่อยู่โดยรอบ โดยจะเป็นการยกระดับความสามารถในการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ให้กับนักศึกษาในต่างสาขาวิชาและต่างคณะที่ได้มาเรียนในวิชาของสาขาวิชาเคมี ดังนั้นสาขาวิชาเคมี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาคเพื่อสนองต่อการจัดการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการที่ทันสมัยและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค จำนวน 1 ชุด

2.2 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาทางเคมี ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะรายวิชาชีวเคมี เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีอาหารฯ ให้มีความสมบูรณ์และทันสมัยมากยิ่งขึ้น

2.3 เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษาในสาขาวิชาเคมี ให้สามารถผลิตผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพออกสู่สาธารณะ

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
 - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
 - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
 - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
- 3.11 มูลค่าสุทธิของกิจการ
 - 3.11.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3.11.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- (1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
- (2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- (4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

3.11.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.11.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยเวียนแจ้งให้ทราบ โดยพิจารณายอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กรมบัญชีกลางกำหนด

ข้อยกเว้น

กรณีตามข้อ 3.11.1- ข้อ 3.11.4 ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

- (1) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
- (2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

(3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 สำเนาใบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3.14 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า ที่ได้รับการรับรองจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (Made in Thailand) (ถ้ามี)

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อและเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

ครุภัณฑ์เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวัดขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค (Zeta potential) ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถประมวลผล วิเคราะห์ผลและแสดงผลข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ใช้หลักการวัดด้วยเทคนิค Dynamic Light Scattering (DLS) สำหรับการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคในของเหลว และเทคนิค Electrophoretic Light Scattering (ELS) สำหรับการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนผิวอนุภาคมีอุปกรณ์ประกอบสำหรับวัดขนาดที่ใช้หลักการ Laser diffraction ของอนุภาคที่เป็นผงแห้งและที่กระจายตัวในของเหลว สามารถแสดงผลการวัดได้แก่ขนาดของอนุภาค (Size) ประจุบนพื้นผิวของอนุภาค (Zeta-potential) ความเข้มข้นของอนุภาค (Particle concentration) น้ำหนักโมเลกุลของอนุภาค (Molecular weight) โดยอุปกรณ์และเครื่องมือทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือสารติดการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ เครื่องวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาคประกอบไปด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 4.1.1 ตัวเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.2 คอมพิวเตอร์และชุดประมวลผล | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.3 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ชนิดสี | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.4 ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ | จำนวน 1 ตู้ |
| 4.1.5 เครื่องผสมสารละลายในหลอดทดลอง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.6 โต๊ะวางเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค | จำนวน 1 ตัว |
| 4.1.7 แก้วอับแสงชนิด สีดำ มีล้อ | จำนวน 2 ตัว |
| 4.1.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าพร้อมระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.9 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ | |

4.2 คุณลักษณะเฉพาะ

4.2.1 ตัวเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค จำนวน 1

เครื่อง

มีรายละเอียด ดังนี้

- 4.2.1.1 สามารถวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคได้ในช่วง 0.30 ไมโครเมตร ถึง 10.0 ไมโครเมตร หรือกว้างกว่า
- 4.2.1.2 สามารถวัดความต่างศักย์บนผิวอนุภาค (Zeta potential) ได้ไม่จำกัดช่วง
- 4.2.1.3 สามารถวัดความต่างศักย์บนผิวอนุภาคของอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3.8 นาโนเมตร ถึง 100.0 ไมโครเมตร หรือกว้างกว่า

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

- 4.2.1.4 สามารถวัดความต่างศักย์บนผิวอนุภาคของตัวอย่างที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 260 mS/cm
- 4.2.1.5 มีระบบต้นกำเนิดแสงเป็นแสงเลเซอร์ชนิด Helium-Neon Laser ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 10.0 มิลลิวัตต์
- 4.2.1.6 ใช้เทคนิค Dynamic Light Scattering (DLS) ในการวัดขนาดอนุภาค
- 4.2.1.7 มีระบบ Non-invasive back-scatter (NIBS) ในการปรับเลื่อนตำแหน่งพร้อมกับการปรับความเข้มแสงในการวัดแบบอัตโนมัติทำให้สามารถวัดตัวอย่างที่มีความเข้มข้นที่หลากหลาย รวมถึงรองรับตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพในการกระเจิงแสงที่แตกต่างกัน
- 4.2.1.8 มีระบบ Adaptive Correlation ซึ่งช่วยให้ซอฟต์แวร์สามารถประเมินระยะเวลาในการวัดที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างการวัดแบบเรียลไทม์เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำและประสิทธิภาพในการวัดซ้ำ
- 4.2.1.9 มีตัวตรวจรับสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Avalanche Photodiode (APD)
- 4.2.1.10 ตัวเครื่องมีความสามารถวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนผิวของอนุภาค (Zeta Potential) ด้วยเทคนิค Electrophoretic Light Scattering (ELS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้หลักการวิเคราะห์การกระเจิงของแสงจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า
- 4.2.1.11 ตัวเครื่องมีความสามารถในการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนผิวของอนุภาคโดยใช้เทคนิค M3-PALS (Phase Analysis Light Scattering) และรองรับโหมดการจ่ายกระแสคงที่ (Constant Current Mode)
- 4.2.1.12 มีระบบ Electrophoretic Mobility ที่สามารถรองรับการวัดตัวอย่างในสถานะที่ตัวกลางมีค่าการนำไฟฟ้าสูง โดยช่วยลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากปรากฏการณ์ Electrode Polarization ซึ่งเกิดขึ้นจากความเข้มข้นของไอออนในสารละลายที่สูง
- 4.2.1.13 ตัวเครื่องมีความสามารถในการวัดขนาดอนุภาคของสารตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 3 มุม ได้แก่ มุม Forward, 90 องศา และ Backscatter โดยใช้เทคนิค Multi-Angle Dynamic Light Scattering (MADLS) ซึ่งช่วยให้สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟที่แสดงการกระจายตัวของอนุภาคหลายขนาดได้อย่างชัดเจนบนหน้าจอ
- 4.2.1.14 ตัวเครื่องสามารถวัดความเข้มข้นของอนุภาคโดยแสดงข้อมูลเป็นจำนวนอนุภาคต่อปริมาตร โดยใช้หลักการวัดการกระเจิงแสงที่ขึ้นอยู่กับมุมของอนุภาคที่มีขนาดแตกต่างกัน
- 4.2.1.15 ในกรณีที่อนุภาคมีหลายขนาด ตัวเครื่องสามารถแสดงผลของความเข้มข้นของแต่ละขนาดได้
- 4.2.1.16 สามารถวัดน้ำหนักโมเลกุลของอนุภาคได้ในช่วง 0.3 kDa – 2,000 kDa หรือกว้างกว่า
- 4.2.1.17 สามารถรายงานผลการวัดวิเคราะห์ เช่น ผลการวัดขนาดอนุภาค ผลการวัดประจุบนผิวของอนุภาค ผลการวัดความเข้มข้นของอนุภาค เป็นต้น เป็นรูปแบบไฟล์ PDF ได้
- 4.2.1.18 ภายในเครื่องมีตัวกรอง (Filter) ไม่น้อยกว่า 3 ชนิด โดยในการทำงานสามารถเลือกใช้ตัวกรองได้จากโปรแกรมผ่านหน้าจocomพิวเตอร์

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.2.1.19 ภายในเครื่องมีตัวกรองแสงฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescence filter) สำหรับลดการเกิด Emission จากตัวอย่างฟลูออเรสเซนต์ได้และเลือกใช้ได้จากโปรแกรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

4.2.1.20 สามารถเลือกใช้ตัวกรองแสงโพลาไรซ์ (Polarized filter) แบบแนวตั้งและแนวนอนได้จากโปรแกรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สำหรับศึกษาผลของการเกิดโพลาไรเซชันของสารตัวอย่าง

4.2.1.21 ค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารตัวอย่างที่ตัวเครื่องสามารถใช้วัดขนาดของอนุภาคได้เท่ากับ 40% w/v หรือมากกว่า

4.2.1.22 ในกรณีที่ต้องการวัดประจุบนพื้นผิวอนุภาค ตัวเครื่องสามารถใช้กับสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวในปริมาตร 20 ไมโครลิตรหรือน้อยกว่าได้

4.2.1.23 ค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารตัวอย่างที่ตัวเครื่องสามารถใช้วัดประจุบนพื้นผิวอนุภาคคือ 40% w/v หรือมากกว่า

4.2.1.24 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเข้มข้นของอนุภาคได้ในช่วง 1×10^8 ถึง 1×10^{12} Particle/mL หรือกว้างกว่า

4.2.1.25 ตัวเครื่องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0-120 °C หรือกว้างกว่า

4.2.1.26 ตัวเครื่องมีค่า Maximum power output ของเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 10 mW และ Beam wave length ไม่สูงกว่า 635 นาโนเมตร

4.2.1.27 มีระบบลดทอนสัญญาณของเลเซอร์ (Laser attenuation) เป็นแบบอัตโนมัติและมีช่วง Transmission ในช่วง 100.0 ถึง 0.0003 % หรือกว้างกว่า

4.2.1.28 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 10-35 °C หรือกว้างกว่า และในช่วงที่มีความชื้นในอากาศระหว่าง 35-80 %RH หรือกว้างกว่า

4.2.1.29 ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับตัวเครื่องมีระบบ Quality guidance เพื่อบ่งชี้ถึงคุณภาพในการวัด สามารถบอกถึงความน่าจะเป็นของสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการวัด เช่น การเกิดการกระเจิงแสงซ้ำซ้อนของสารที่มีความเข้มข้นสูงหรือมีอนุภาคที่มีการจับตัวกันและมีวิธีแก้ไขปัญหามาพัฒนาการวัดได้

4.2.1.30 ตัวเครื่องสามารถควบคุมการทำงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานร่วมกับโปรแกรม Microsoft Window ได้

4.2.1.31 โปรแกรมที่ใช้งานกับตัวเครื่องเป็นโปรแกรมที่ถูกลิขสิทธิ์ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับชุดคอมพิวเตอร์และประมวลผล

4.2.1.32 ตัวเครื่องมีขนาดไม่ใหญ่กว่า 330 x 570 x 250 mm (w x d x h)

4.2.1.33 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 20 กิโลกรัม

4.2.1.34 เครื่องมือและอุปกรณ์ต้องผลิตได้ตามมาตรฐาน Conformance Europeene (CE) หรือมาตรฐานอื่นที่สูงกว่า และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่สูงกว่า

4.2.1.35 เป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยต้องมีเอกสารยืนยันและมีใบรับรองผ่านการฝึกอบรมของบุคลากรในการบำรุงรักษาเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาและสามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพ โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องได้มาตรฐาน ISO 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่สูงกว่า

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.2.1.36 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่ส่งมอบ ในระหว่างการประกันถ้าเครื่องมือหรืออุปกรณ์มีข้อบกพร่องในส่วนใดหรือเสียหายจนทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

4.2.1.37 หลังจากการตรวจรับบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องบำรุงตรวจเช็คเครื่องทุกๆ 6 เดือน ไม่น้อยกว่า 4 ครั้ง ถ้าในระยะเวลาประกันเกิดข้อบกพร่องหรือเสียหายในส่วนใด บริษัทผู้จัดจำหน่ายต้องทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

4.2.2 คอมพิวเตอร์และชุดประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.2.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะพร้อมหน้าจอแสดงผล

4.2.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i7 processor และมีหน่วยความจำ (RAM) 72 GB และมีหน่วยเก็บข้อมูลหลัก (HDD) 1 TB หรือมากกว่า

4.2.2.3 มีระบบปฏิบัติการเป็นแบบ window 11, 64-bit หรือสูงกว่า

4.2.2.4 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว และความละเอียดสูงสุดของจอภาพ 1,600 x 900 pixel หรือมากกว่า

4.2.2.5 มีเมาส์ (Mouse) และแป้นพิมพ์ (Keyboard) เป็นแบบมีสาย จำนวน 1 ชุด

4.2.3 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ชนิดสี จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียด ดังนี้

4.2.3.1 เป็นปริ้นเตอร์เลเซอร์ชนิดแบบมีสี

4.2.3.2 มีหมึกสำรองจำนวน 2 ชุด หรือมากกว่า หมึกสำรองเป็นรุ่นเดียวกับปริ้นเตอร์เลเซอร์

4.2.3.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi

4.2.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์ขาว-ดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)

4.2.3.5 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 4 หน้าต่อนาที (ppm)

4.2.3.6 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB

4.2.3.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.2.3.8 สามารถรับสัญญาณไวไฟได้ โดยมี wireless capacity แบบ build-in Wi-Fi

802.11 b/g/n

4.2.3.9 มีระบบ Mobile printing capacity

4.2.3.10 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

4.2.3.11 สามารถใช้ได้กับกระดาษขนาด A4, A5, A6, B5 (JIS), Oficio 216x340, 76x148.5 to 216x356 mm หรือมากกว่า

4.2.4 ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 ตู้

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.4.1 ภายนอกของตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 600x550x1,700 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

4.2.4.2 ภายในของตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 560x515x1,515 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.2.4.3 ลดความชื้นโดยการระบายนํ้า (H_2O) ด้วยอิเล็กโทรไลต์เมมเบรนแบบโพลีเมอร์แข็ง (Solid polymer electrolyte membrane)

4.2.4.4 สามารถตั้งค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง 20-80 เปอร์เซ็นต์

4.2.4.5 สามารถควบคุมความชื้นต่ำสุดได้ไม่น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ (ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่มีไหลตกภายในตู้และขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการใช้งาน)

4.2.4.6 วัสดุของตัวตู้ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบเมลามีนแบบอบ ประสิทธิภาพหน้าทำจากกระจก

4.2.4.7 ชั้นวางภายในตู้รองรับน้ำหนักได้ 40 กิโลกรัมต่อแผ่น (โดยรับน้ำหนักแบบกระจายตัวสม่ำเสมอ) และสามารถปรับระดับชั้นได้ทุกระยะห่าง 60 มิลลิเมตร

4.2.4.8 มีชั้นวางของจำนวน 3 ชั้น ให้มาพร้อมตู้

4.2.4.9 มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิทัลให้มาพร้อมกับตู้

4.2.5 เครื่องผสมสารละลายในหลอดทดลอง จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.5.1 เป็นเครื่องเขย่าสารแบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัสหรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้

4.2.5.2 ตัวเครื่องประกอบด้วย Mixing cup head สำหรับใช้งานกับหลอดทดลอง โดยอุปกรณ์ Mixing cup head ต้องมาพร้อมกับตัวเครื่อง

4.2.5.3 ปรับความเร็วด้วยปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียว (Speed range) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 2,500 รอบต่อนาทีหรือกว้างกว่า

4.2.5.4 ควบคุมการเขย่าสารด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เส้นผ่านศูนย์กลางในการหมุนเขย่าสาร 4.5 มิลลิเมตรหรือแคบกว่า

4.2.5.5 โครงสร้างตัวเครื่องทำจากซิงค์อัลลอยและเทคโนโพลีเมอร์ (Zinc alloy and technopolymer) ทนทานต่อสารเคมี มีขาข้างรองกันสั่นทั้ง 4 ด้านบริเวณด้านล่างตัวเครื่องเพื่อความมั่นคงและลดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

4.2.5.6 น้ำหนักเครื่องไม่เกิน 3.0 กิโลกรัม และขนาดเครื่องไม่ใหญ่กว่า 150x150x170 มิลลิเมตร (กว้างxสูงxลึก)

4.2.5.7 ตัวเครื่องมีกำลังของมอเตอร์ไม่เกิน 15 วัตต์

4.2.5.8 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 100-240 โวลต์ ความถี่ 50-60 เฮิร์ตซ์

4.2.5.9 ขณะเครื่องทำงานระดับความดังเสียงไม่เกิน 80 เดซิเบล

4.2.6 โต๊ะวางเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค จำนวน 1 ตัว

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.6.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคนาโนและความต่างศักย์บนผิวอนุภาค ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า 200x120x85 cm (wxdxh)

4.2.6.2 พื้นโต๊ะเป็นสีขาวและ Work top ทำจาก Compact Laminate Lab Grade โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 2x2 นิ้ว เคลือบสี Epoxy (2K)

4.2.6.3 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม

4.2.6.4 ด้านข้างซ้าย-ขวาและหลังของโต๊ะปิดด้วยแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

4.2.7 แก้อีไบะหนัง สีดำ มีล้อย จำนวน 2 ตัว

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.7.1 เป็นแก้อีไบะหนัง สีดำ และมีพนักพิง

4.2.7.2 เป็นแก้อีมีล้อเลื่อน และขาของแก้อีทำจากเหล็ก

4.2.7.3 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

4.2.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าพร้อมระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.8.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติอยู่ภายในตัวเครื่อง

(True On-Line Double Conversion)

4.2.8.2 สำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

4.2.8.3 มีหน้าจอ LCD แสดงข้อมูลสถานะ

4.2.8.4 มีกำลังไฟฟ้าขาออก ไม่น้อยกว่า 1 kVA

4.2.8.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ MICRO PROCESSOR

4.2.8.6 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 27 กิโลกรัม

4.2.9 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.9.1 เซลล์บรรจุตัวอย่าง (Cuvette) ในการวัดขนาดอนุภาคเป็นเซลล์แบบพลาสติก Polystyrene พร้อมฝาปิด สามารถใช้กับตัวทำละลายที่เป็นน้ำหรือบัฟเฟอร์ได้ เซลล์มีลักษณะใสทั้ง 4 ด้าน จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.2 เซลล์บรรจุตัวอย่างชนิดใส่ปริมาตรน้อย (Low volume cuvette) ในการวัดขนาดอนุภาค เป็นเซลล์แบบพลาสติกพร้อมฝาปิด สามารถใช้กับตัวทำละลายที่เป็นน้ำหรือบัฟเฟอร์ เซลล์มีลักษณะใสทั้ง 4 ด้านและใส่ปริมาตรของตัวอย่างได้ในช่วง 50 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า จำนวน 100 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.3 เซลล์บรรจุตัวอย่าง (Cuvette) แบบแก้วพร้อมฝาปิดที่สามารถใช้กับตัวทำละลายอินทรีย์ โดยเซลล์มีลักษณะใสทั้ง 4 ด้าน จำนวน 2 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.4 เซลล์บรรจุตัวอย่างแบบมีหัวไฟฟ้า (Disposable folded capillary cell) สำหรับวัดค่าความต่างศักย์บนผิวอนุภาคและวัดขนาดอนุภาค จำนวน 100 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.5 Syringe ชนิดพลาสติก ขนาด 10 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.6 Syringe ชนิดพลาสติก ขนาด 5 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.7 Syringe ชนิดพลาสติก ขนาด 1 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.8 Syringe filter Nylon ที่มีขนาดรูพรุน (Pore size) 0.22 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.9 Syringe filter Nylon ที่มีขนาดรูพรุน (Pore size) 0.22 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้นหรือมากกว่า

4.2.9.10 สารมาตรฐานสำหรับวัดขนาดอนุภาค ที่มีขนาด 60 นาโนเมตร

4.2.9.11 สารมาตรฐานสำหรับวัดขนาดอนุภาค ที่มีขนาด 200 นาโนเมตร

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.3 การรับประกันและการบริการ

4.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ใช้ไฟฟ้าต้องสามารถใช้ไฟฟ้าในช่วง 100-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์ ได้

4.3.2 ภายในวันส่งมอบบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นให้ใช้งานได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้เป็นอย่างดี

4.3.3 ในการขนส่งและติดตั้งบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องจัดหาพนักงานให้เพียงพอสำหรับการขนส่งเพื่อนำไปไว้ ณ จุดติดตั้ง

4.3.4 บริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพตามการทำงานของเครื่องโดยวิศวกรที่ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งการสาธิตการใช้เครื่องจนกว่าผู้ใช้งานจะใช้งานได้

4.3.5 บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งาน ดังนี้

4.3.5.1 ก่อนการส่งมอบเครื่อง บริษัทตัวแทนจำหน่ายจัดการฝึกอบรมการใช้งาน ณ บริษัทตัวแทนจำหน่ายอย่างน้อย 1 ครั้ง ระยะเวลา 2 วัน ให้กับอาจารย์ผู้ดูแลเครื่อง 2 คน และนักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่อง 1 คน โดยครอบคลุมในด้านวิธีการเตรียมตัวอย่างก่อนการใช้งาน วิธีการใช้งานตัวเครื่อง วิธีการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ผลพร้อมทั้งสาธิตการใช้งาน รวมถึงข้อควรระวังและการบำรุงรักษา โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด เช่น ค่าเดินทาง ค่าที่พัก ค่าลงทะเบียน (ถ้ามี) ให้กับอาจารย์ผู้ดูแลเครื่องและนักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่อง

4.3.5.2 หลังการส่งมอบเครื่อง บริษัทตัวแทนจำหน่ายจัดการฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งอย่างน้อย 1 ครั้ง ระยะเวลา 2 วัน ให้ครอบคลุมในเรื่องของหลักการการทำงาน การประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ วิธีการเตรียมตัวอย่างก่อนการใช้งาน วิธีการใช้งานและสาธิตวิธีการใช้งานของตัวเครื่องและตัวโปรแกรมวิเคราะห์ผล รวมถึงข้อควรระวังและการบำรุงรักษา เพื่อให้ผู้ใช้งานรวมทั้งผู้ที่สนใจ จำนวนทั้งสิ้น 25 คนหรือมากกว่า โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด โดยครอบคลุมถึงค่าอาหารว่าง (เช้า-บ่าย) ค่าอาหารกลางวัน ค่าเอกสารประกอบการอบรม ค่าลงทะเบียน (ถ้ามี) ให้กับผู้เข้าร่วมทั้ง 2 วัน

4.3.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3.7 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (แบบมีสี) ฉบับเต็มและฉบับย่อทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 ชุด

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ/งานจ้าง

กำหนดส่งมอบงาน ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- ☒ เกณฑ์ราคา
☐ เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 4,906,000.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนหกพันบาทถ้วน)
จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ